

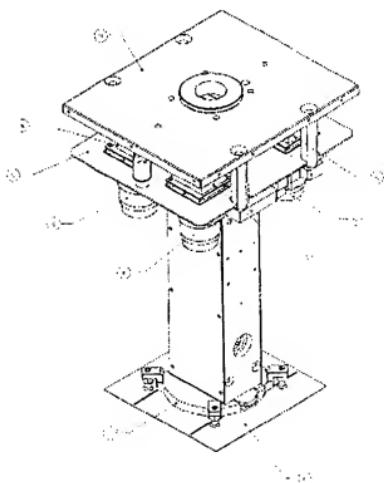
**Gripper or handling device for picking up an object and moving it from one location to another
comprises an array of cameras linked to an evaluation and control unit for determination of the
object position relative to the gripper**

Patent number: DE10236040
Publication date: 2004-02-19
Inventor: MANZ DIETER (DE)
Applicant: MANZ AUTOMATION AG (DE)
Classification:
- international: B25J9/16; B25J9/16; (IPC1-7): B25J13/08; G06T9/20
- european: B25J9/16H; B25J9/16V1
Application number: DE20021036040 20020806
Priority number(s): DE20021036040 20020806

Request for examination filed

Abstract of DE10236040

Device has a gripper (11) with a controllable manipulator for handling workpieces or components (12) whose position relative to the gripper is undefined. The gripper also has at least one optical recording device (16) which, after picking up of the component and during its movement, makes one or more recordings of it. The images are evaluated by an evaluation and control unit that controls movement of the gripper based on the image information.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 36 040 A1 2004.02.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 36 040.5

(51) Int Cl.: B25J 13/08

(22) Anmeldetag: 06.08.2002

G06T 9/20

(43) Offenlegungstag: 19.02.2004

(71) Anmelder:
Manz Automation AG, 72768 Reutlingen, DE

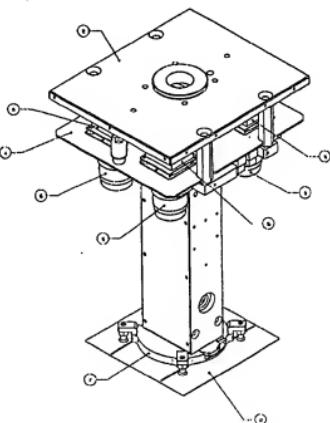
(72) Erfinder:
Manz, Dieter, 72141 Walddorfhäslach, DE

(74) Vertreter:
Möbus, D., Dr.-Ing. Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 72764
Reutlingen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Greifvorrichtung

(57) Zusammenfassung: Eine Greifvorrichtung (10) mit mindestens einem Greifer (11) mit steuerbarem Manipulator für Bauteile (12) oder dergleichen, deren Position beim Aufnehmen durch den Greifer (11) undefiniert ist, mit mindestens einer optischen Aufnahmeeinrichtung (16), die nach dem Ergreifen des Bauteils (12) und während der Bewegung des Bauteils (12) durch den Greifer (11) zur Ermittlung der Lage des Bauteils (12) innerhalb des Greifers (11) eine oder mehrere Aufnahmen des Bauteils (12) macht und die mit einer Auswerte- und Steuereinrichtung verbunden ist, die die Bildinformation der mindestens einen optischen Aufnahmeeinrichtung (16) auswertet und die Bewegung des Greifers (11) in Abhängigkeit von der Bildinformation beeinflusst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Greifvorrichtung mit mindestens einem Greifer mit steuerbarem Manipulator für Bauteile oder dergleichen, deren Position beim Aufnehmen durch den Greifer undefiniert ist, mit mindestens einer optischen Aufnahmeverrichtung. [0002] Beim Handhaben von Bauteilen, Werkstücken oder dergleichen kann das Problem auftreten, dass die ankommenden Bauteile in ihrer Position beispielsweise auf einem Transportband oder dergleichen nicht exakt definiert sind. In der Regel wird in solchen Fällen die Position des zu ergreifenden Bauteils optisch kontrolliert. Dazu sind auch bereits Greifer mit integrierten Kameras vorgeschlagen worden. Die Greifer fahren über das Bauteil und machen mit der Kamera eine Aufnahme vom Bauteil. Die Bildinformation wird anschließend ausgewertet. In Abhängigkeit von der detektierten Position des Bauteils wird dann der Greifer darüber dem Bauteil positioniert, dass er es in einer definierten Lage zu sich selbst aufnehmen kann. Bei anderen Greifvorrichtungen wird das Werkstück vom Greifer in der gerade vorhandenen Position aufgenommen, was beispielsweise bei Vakuumgreifern, Saugvorrichtungen und dergleichen möglich ist. Anschließend verfährt der Greifer mit dem Werkstück über eine Kamera, mit deren Hilfe die Position des Werkstücks im Greifer feststellbar ist. Abhängig davon wird dann der Greifer so gesteuert, dass er das Werkstück am Zielort in einer definierten Position absetzen kann.

[0003] Die bisher bekannten Greifvorrichtungen zur Handhabung von Werkstücken aus einer undefinierten Übergabeposition heraus haben jedoch alle den Nachteil, dass sie für die Feststellung der Position des Werkstückes relativ viel Zeit benötigen und die Positioniergenauigkeit nur gering ist, da sich Positionierfehler beim Aufnehmen des Bauteils und beim Bewegen über die Kamera addieren.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Greifvorrichtung zu schaffen, mit der eine rasche Handhabung von Gegenständen möglich ist, deren Aufnahmeposition undefiniert ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Greifvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die mindestens eine optische Aufnahmeverrichtung nach dem Ergreifen des Bauteils und während der Bewegung des Bauteils durch den Greifer zur Ermittlung der Lage des Bauteils innerhalb des Greifers eine oder mehrere Aufnahmen des Bauteils macht und mit einer Auswerte- und Steuereinrichtung verbunden ist, die die Bildinformation der mindestens einen optischen Aufnahmeverrichtung auswertet und die Bewegung des Greifers in Abhängigkeit von der Bildinformation beeinflusst.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Greifvorrichtung ist nun eine Überprüfung der Position des Bauteils im Greifer während der Bewegung des Greifers möglich, sodass keinerlei Zeitverlust durch die Erfassung der Lage des Bauteils auftritt. Auch eine Bestimmung der

Zielkoordinaten des Greifens in Abhängigkeit von der Bildinformation ist während der Bewegung des Greifers möglich. Damit arbeitet die erfindungsgemäße Greifvorrichtung mit der gleichen Geschwindigkeit wie eine Greifvorrichtung für Bauteile, deren Aufnahmeposition genau definiert ist

[0007] Die mindestens eine optische Aufnahmeverrichtung kann vorzugsweise derart an der Greifvorrichtung angeordnet sein, dass die Kontur des Bauteils erfassbar ist. Es ist dann möglich, dass die Auswerte- und Steuereinrichtung anhand der Form der Kontur eine Beschädigungsüberprüfung des Bauteils durch Vergleich mit der Kontur eines unbeschädigten Bauteils durchführt. Damit kann die Greifvorrichtung auch gleichzeitig zur Erkennung von Ausschussware eingesetzt werden. Wird eine Beschädigung des im Greifer befindlichen Bauteils detektiert, so kann der Greifer sofort zu einer Ablageposition für Ausschussbauteile bewegt werden. Auf diese Weise ist sowohl für die Detektierung eines Ausschussbauteils als auch zu dessen Auströten nur ein minimaler Zeitaufwand nötig. Mit der Erfassung der Kontur des Bauteils ist außerdem eine Bauteilidentifikation möglich, sodass bei einer Handhabung verschiedener Bauteile diese eindeutig identifiziert werden können.

[0008] Die erfindungsgemäße Greifvorrichtung lässt sich insbesondere für größere, seitlich über die Greifvorrichtung vorstehende Bauteile einsetzen. In einem solchen Fall ist es zweckmäßig, vier Kameras vorzusehen, die derart angeordnet sind, dass die gesamten seitlich über den Greifer vorstehenden Bereiche des Bauteils erfassbar sind. Auf diese Weise ist neben der Detektion der Lage des Bauteils im Greifer auch eine Überprüfung auf Beschädigungen in zuverlässiger Weise möglich. Insbesondere lässt sich die Greifvorrichtung für sehr bruchempfindliche Bauteile wie Solarzellen oder Wafer einsetzen. Solche Bauteile können vom Greifer beispielsweise aus einer Übergabevorrichtung, die die Bauteile durch Einblasen von Luft aus einem Bauteilstapel vereinzelt, aufgenommen werden. Zur Vermeidung einer Beschädigung solch empfindlicher Bauteile lässt sich vorzugsweise ein Bernoulli-Greifer einsetzen, der ein berührungsloses Erfassen der Bauteile ermöglicht. Hier macht das Vorsehen der erfindungsgemäßen Greifvorrichtung besonderen Sinn, da das Vereinzeln der Bauteile durch Luft und die berührungslose Aufnahme mittels eines Bernoulli-Greifers dazu führen, dass die Lage des aufgenommenen Bauteils im Greifer nicht vorhersagbar ist.

[0009] Der Greifer kann die Bauteile – je nach Einsatzweck – beispielsweise auf einem Transportband zur Weiterleitung an Bearbeitungsstationen oder direkt in einer Bearbeitungsstation absetzen.

[0010] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

[0012] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung:

[0013] Fig. 2 eine Frontansicht auf die Greifvorrichtung aus Fig. 1;

[0014] Fig. 3 eine Draufsicht auf die Greifvorrichtung aus Fig. 1.

[0015] Die Greifvorrichtung 10 nach Fig. 1 weist einen Bernoulli-Greifer 11 für ein flächiges, rechteckiges Werkstück 12, hier eine Solarzelle, auf. Mit dem Bernoulli-Greifer 11 ist dabei eine berührungslose Aufnahme des Werkstücks 12 möglich, um einen Bruch des Werkstücks 12 beim Aufnehmen oder Absetzen zu vermeiden. Der Bernoulli-Greifer 11 kann über eine Koppelplatte 13 an einem hier nicht näher dargestellten Greifarm eines Industrieroboters (Manipulators) befestigt werden. Unterhalb der Koppelplatte 13 ist eine Aufnahmeplatte 13 für die Objektive 15 von insgesamt vier Kameras 16 angeordnet. Der gegenseitige Abstand der Koppelplatte 13 und der Aufnahmeplatte 14 kann veränderlich sein, um die Brennweite der Objektive 15 verändern zu können.

Die vier Kameras 16 mit den Objektiven 15 sind so angeordnet, dass sie alle Bereiche des Werkstücks 12, die seitlich über den Greifer 11 hinausragen, erfassen können. Dadurch ist mit Hilfe der Kameras 16 nicht nur eine exakte Bestimmung der Lage des Werkstücks 12 im Greifer 11, sondern auch eine Überprüfung des Werkstücks 12 auf Beschädigungen möglich. Diese Anordnung der Kameras 16 außerhalb des Bereichs des Greifers 11 ist insbesondere auch aus der Draufsicht aus Fig. 3 ersichtlich.

[0016] Die Bildsignale der vier Kameras 16 werden von einer hier nicht näher dargestellten Auswerte- und Steuereinrichtung ausgewertet, die entweder in der Greifvorrichtung 10 oder aber auch außerhalb davon, beispielsweise im Industrieroboter (Manipulator), angeordnet sein kann. In Abhängigkeit von der detektierten Lage des Bauteils 12 im Greifer 11 und/oder der Feststellung eventueller Beschädigungen wird von der Auswerte- und Steuereinrichtung die Bewegung des Greifers 11 derart beeinflusst, dass der Greifer 11 das Bauteil 12 exakt an der gewünschten Position und dort in der richtigen Lage absetzt. Dies kann beispielsweise ein Transportband oder eine Bearbeitungsstation sein. Wird eine Beschädigung des Werkstücks 12 detektiert, so wird der Greifer zu einer Ablageposition für Ausschusswarena umgelenkt.

[0017] Die erfindungsgemäße Greifvorrichtung kann selbstverständlich auch andere Arten von Greifern als Bernoulli-Greifer aufweisen und lässt sich auch für andere Bauteile oder Werkstücke als dünne oder flächige Elemente einsetzen.

Patentansprüche

1. Greifvorrichtung mit mindestens einem Greifer (11) mit steuerbarem Manipulator für Bauteile (12) oder dergleichen, deren Position beim Aufnehmen durch den Greifer (11) undefiniert ist, mit mindestens einer optischen Aufnahmeverrichtung (16), dadurch

gekennzeichnet, dass die mindestens eine optische Aufnahmeverrichtung (16) nach dem Ergreifen des Bauteils (12) und während der Bewegung des Bauteils (12) durch den Greifer (11) zur Ermittlung der Lage des Bauteils (12) innerhalb des Greifers (11) eine oder mehrere Aufnahmen des Bauteils (12) macht und mit einer Auswerte- und Steuereinrichtung verbunden ist, die die Bildinformation der mindestens einen optischen Aufnahmeverrichtung (16) auswertet und die Bewegung des Greifers (11) in Abhängigkeit von der Bildinformation beeinflusst.

2. Greifvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Steuereinrichtung die Zielposition der Bewegung des Greifers (11) in Abhängigkeit von der Bildinformation der mindestens einen optischen Aufnahmeverrichtung (16) bestimmt.

3. Greifvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine optische Aufnahmeverrichtung (16) derart an der Greifvorrichtung (10) angeordnet ist, dass die Kontur des Bauteils (12) erfassbar ist.

4. Greifvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Steuereinrichtung anhand der Form der Kontur eine Beschädigungsüberprüfung und/oder Identifikation des Bauteils durch Vergleich mit der Kontur eines unbeschädigten Bauteils (12) durchführt.

5. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine optische Aufnahmeverrichtung (16) eine Kamera, eine CCD-Kamera oder ein anderer Pixelmatrix-Fotodetektor ist.

6. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile (12) nach dem Ergreifen seitlich über den Greifer (11) vorstehen.

7. Greifvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie vier Kameras (16) aufweist, die derart angeordnet sind, dass die gesamten seitlich über den Greifer (11) vorstehenden Bereiche des Bauteils (12) erfassbar sind.

8. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile (12) flächige Elemente, insbesondere Solarzellen oder Wafer, sind.

9. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Greifer (11) ein Bernoulli-Greifer ist.

10. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (11)

die Bauteile (12) aus einer Übergabevorrichtung, die die Bauteile (12) durch Einblasen von Luft aus einem Bauteilstapel vereinzelt, aufnimmt.

11. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (11) die Bauteile (12) auf einem Transportband oder in einer Bearbeitungsstation absetzt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

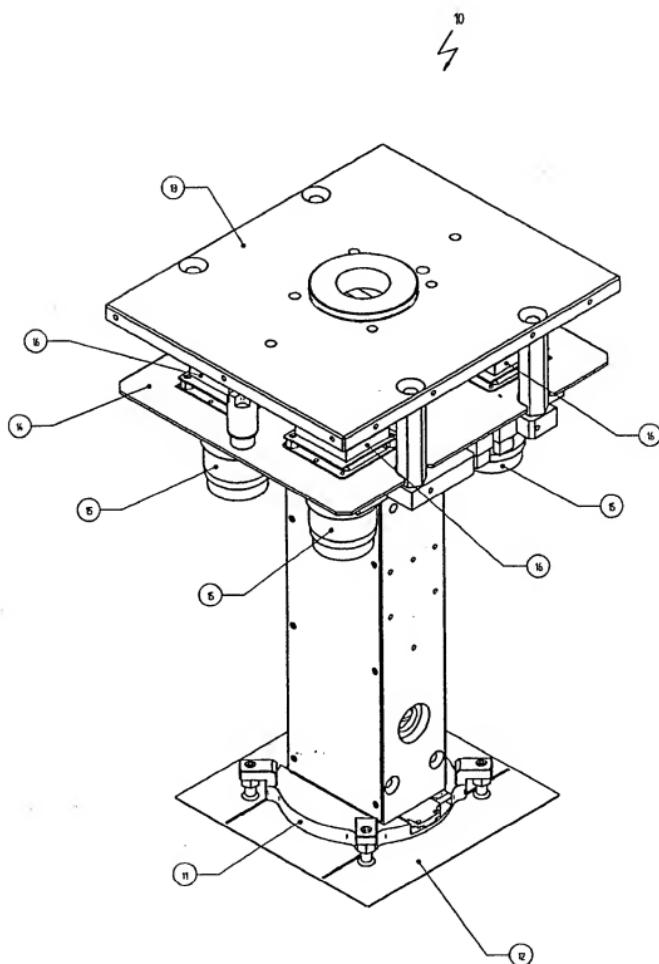


Fig. 1

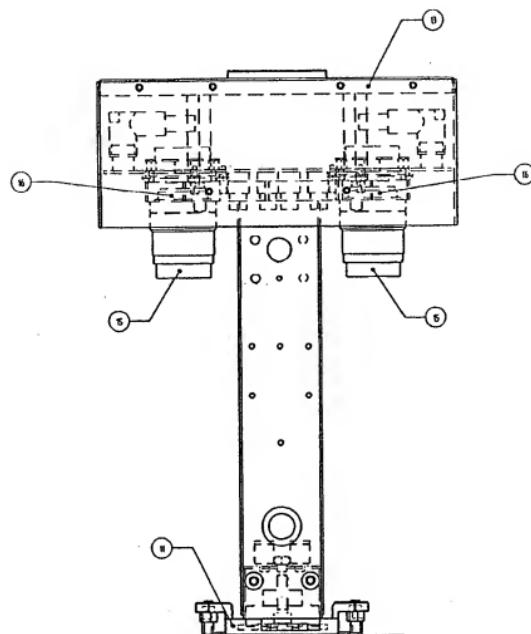


Fig. 2

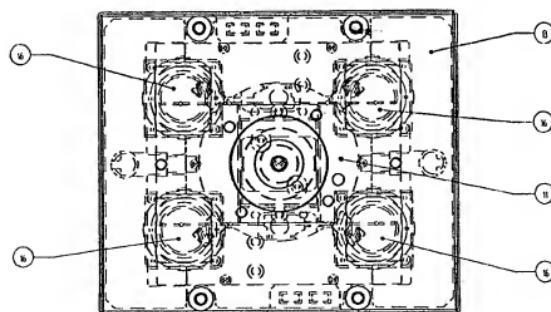


Fig. 3